

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Дякона Дмитра Валерійовича

на тему «Інформаційна технологія моделювання сталого розвитку локальних соціально-економічних систем»

представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки

Актуальність теми дисертації. Реформа децентралізації, перехід до європейської системи статистичної класифікації територіальних одиниць, цифровізація регіонів і громад, ситуація військової агресії формують нові вимоги до забезпечення якості управлінських рішень на місцевому рівні соціально-економічної системи держави. Саме місцевий рівень - територіальні громади, отримавши нові повноваження та ресурси, став осередком національної стійкості. Значною мірою це зумовлено тим, що територіальні громади - складні соціально-економічні системи - характеризуються адаптивністю, схильністю до самоорганізації. У процесі розвитку вони трансформуються, утворюють нові зв'язки, формують організаційні структури, об'єднання різного типу, зокрема, просторового – локальні соціально-економічні системи (ЛСЕС), які дозволяють отримувати додаткові ефекти від взаємодії, спільного використання ресурсів, інфраструктури, тощо.

Складність задачі прийняття рішень в управлінні сталим розвитком ЛСЕС значною мірою визначається необхідністю урахування впливу різних груп чинників, зокрема, таких, як особливості життєвого циклу соціально-економічних систем та їх структури, зв'язків, в також, суспільно-політичні чинники, екологічні фактори, зовнішні та внутрішні впливи різного характеру, тощо. Важливо також передбачити можливі сценарії формування таких утворень, спрогнозувати розвиток подій, їх наслідки та ризики. Крім того, необхідно забезпечити управлінську взаємодію та сумісність інформаційних ресурсів органів державного управління різних рівнів, місцевого самоврядування та бізнесових структур. Вирішення вказаної проблеми пов'язане з розробленням сучасного аналітичного інструментарію, інформаційних технологій, адаптованих до сучасних умов органів місцевого самоврядування, публічного та державного управління, використання якого забезпечувало б прийняття коректних оперативних та стратегічних управлінських рішень щодо сталого розвитку регіонів і громад в умовах невизначеності та ризику. На даний час, не заважаючи на значну кількість розробок, основна увага приділена цифровізації адміністративних послуг, інформаційному забезпеченню населення, а проблема аналітичного забезпечення підтримки прийняття рішень в управлінні місцевим та регіональним розвитком, залишається невирішеною.

Все це свідчить про актуальність теми дисертації, її наукове та практичне значення.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

вперше

- розроблена інформаційна технологія моделювання сталого розвитку локальних соціально-економічних систем, яка вирізняється гнучкістю, адаптивністю та універсальністю, основу якої становлять моделі, методи, алгоритми, призначені для комп'ютерного моделювання, застосовувані поетапно, поступово змінюючи рівень деталізації, імітуючи поведінку системи для виявлення нових проблем та факторів, використовуючи дані зі сховища та «потоківі» дані, що підвищує оперативність та обґрунтованість рішень, реагувати на зміни, аномалії, критичні ситуації;

- розроблена методика прогнозування сталого розвитку локальних соціально-економічних систем, яка вирізняється застосуванням ланцюгів Маркова у сценаріях формування ЛСЕС, зокрема, визначення оптимальної галузевої структури, алгоритмом побудови матриці переходів з використанням індикаторів соціально-економічного розвитку, знизивши вплив людського фактору при підготовці варіантів формування територіального ЛСЕС та її галузевої структури.

- запропоновано архітектуру інформаційної технології моделювання сталого розвитку ЛСЕС, яка, на відміну, від існуючих додатків, є гнучкою, легко адаптується до потреб особи, що приймає рішення, завдяки модульній архітектурі, компоненти якої слабо зв'язані, що дозволяє налаштовувати програмне забезпечення, реалізуючи повний цикл підтримки прийняття рішень в рамках СППР використовувати розроблені моделі, методи, алгоритми, так і для розв'язання окремих задач, що значно розширює коло споживачів розробки.

отримав подальший розвиток:

- метод використання різнорідних даних, отриманих з різних джерел для побудови індексу сталого розвитку, який вирізняється застосуванням кількісних та якісних підходів до визначення ваг, поєднанням різних інструментів для нормалізації, агрегації та візуалізації результатів, що забезпечує універсальність індексу як аналітичного інструмента дослідження розвитку ЛСЕС, зокрема при порівнянні ЛСЕС, формуванні інтерактивних карт ЛСЕС у процесі підтримки управлінських рішень,;

- методика побудови математичних моделей соціально-економічних та екологічних процесів розвитку ЛСЕС, яка вирізняється поєднанням якісних підходів (SWOT-аналіз), математичного моделювання та машинного навчання, що забезпечує отримання прогнозів високої якості;

удосконалено

- методику обґрунтування розвитку локальних соціально-економічних систем, яка забезпечує визначення важливості узгодження цілей

та виробничої структури в контексті стратегії сталого розвитку, за рахунок поєднання ймовірно-статистичних моделей, машинного навчання та сценарного аналізу;

– методику оцінювання параметрів математичних моделей, яка вирізняється комплексним застосуванням теорії оцінювання та байєсівського підходу і забезпечує подолання проблеми зміщеності оцінок та неповноти даних щодо структури та динаміки досліджуваних систем.

Результати роботи є достовірними, оскільки їх було отримано за застосування методів наукового пізнання, математичного моделювання, чисельних методів та імітаційного моделювання. Частина результатів була перевірена за допомогою практичного застосування розробленої інформаційної технології.

Достовірність основних положень та результатів дисертації доведено:

- використанням статистичного спостереження та експерименту;
- відповідністю результатів моделювання та результатів експерименту.

Наукові положення, висновки та рекомендації обґрунтовані, тому що базуються на сучасних науково обґрунтованих підходах до створення інформаційних технологій, методах математичного моделювання, сценарного аналізу, чисельних експериментах, статистичних спостереженнях. Розроблені моделі, алгоритми, сценарії перевірені на основі статистичних даних.

Наукові дослідження були виконані здобувачем в Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору у відділі прикладної інформатики під керівництвом провідного наукового співробітника доктора технічних наук, доцента Просянкіної-Жарової Тетяни Іванівни.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності. За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Дякона Д. В. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Інформаційні технології.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям комп'ютерних наук.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Дякона Дмитра Валерійовича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідні джерела.

Мова та стиль викладення результатів. Дисертаційна робота написана українською мовою. Результати викладені чітко, якісно, із застосуванням логічних переходів та узагальнень, із дотриманням наукового стилю. Загальноприйнята термінологія та спеціальні терміни використані відповідно своєму значенню з необхідним поясненнями, наведений список скорочень.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 194 сторінки.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, її наукову новизну та практичну цінність, сформульовано мету та задачі дослідження. Представлено зв'язок роботи з актуальними напрямками розроблення інформаційних технологій, математичного моделювання та інтелектуального аналізу даних, підтримки прийняття рішень в управлінні соціально-економічними системами в умовах невизначеності. зокрема, в сфері цифрової трансформації публічного управління, тематикою науково-дослідних робіт Інституту. Висвітлено апробацію ключових положень дисертації, перелік публікацій здобувача за матеріалами дисертації із вказанням особистого внеску автора у роботах, виконаних у співавторстві.

У першому розділі проаналізовано предметну область, виконано огляд інформаційних джерел за темою роботи, зокрема, досліджено вітчизняний та закордонний досвід. Досліджено проблему інформаційно-аналітичного забезпечення підтримки прийняття рішень щодо забезпечення сталого розвитку соціально-економічних систем. Виявлено, що існує необхідність розроблення сучасних інформаційних технологій та математичних моделей, методів інтелектуального аналізу даних, методик дослідження ризиків в умовах невизначеності, призначених для забезпечення сталого розвитку соціально-економічних систем місцевого (локального) рівня, акцентовано увагу на необхідності урахування як індивідуальних особливостей таких систем, так і типових ознак, їх схильності до самоорганізації та взаємодії для вирішення задач сталого розвитку. Зазначено відсутність інформаційних технологій моделювання сталого розвитку як для територіальних громад та і ЛСЕС. Обґрунтовано розроблення нових моделей, методів, інформаційних технологій для аналізу, моделювання та прогнозування, адаптованих до потреб місцевого самоврядування зокрема, територіальних громад, розташованих територіально близько. Виконано постановку задач дисертаційного дослідження.

У другому розділі сформовано методологічну основу моделювання розвитку локальних соціально-економічних систем (ЛСЕС) в умовах невизначеності. Встановлено, що існуючі підходи не дозволяють всебічно дослідити місцевого (локального) рівня соціально-економічної системи держави, зокрема, визначити перспективи взаємодії територіальних громад для досягнення цілей сталого розвитку. Потребує вирішення задача обґрунтування складу та галузевої структури ЛСЕС, моделювання та прогнозування їх сталого розвитку. Адже, необхідно не лише проаналізувати поточну ситуацію, а й оцінити перспективи функціонування ЛСЕС, запропонувати різні сценарії розвитку, передбачити ризики. В роботі запропоновано адаптивний підхід до моделювання ЛСЕС. Передбачено, що в розроблюваній інформаційній технології моделювання сталого розвитку ЛСЕС має бути застосоване широке коло математичних моделей різних

типів. Обґрунтовано застосування розробленої методики моделювання сталого розвитку ЛСЕС у відповідній інформаційній технології.

У **третьому розділі** описано розроблену інформаційну технологію моделювання сталого розвитку ЛСЕС, основу якої становлять сучасні підходи до збору та попереднього оброблення даних, математичні моделі, сценарії, алгоритми машинного навчання, методи підтримки прийняття рішень. Запропонована інформаційна технологія орієнтована на комплексну обробку даних, формування аналітичних моделей, оцінювання невизначеності та ризиків, обґрунтування управлінських рішень для різних сценаріїв перебігу подій. Концептуальна схема інформаційної технології відображає її узгоджену архітектуру, перетворення даних щодо розвитку ЛСЕС на знання та рішення, взаємодію підсистем, таких як підсистема збору та оброблення даних, побудови математичних моделей, оцінювання ризиків, побудови прогнозів та сценаріїв, тощо. Розроблено прототип системи та програмне забезпечення.

У **четвертому розділі** наведено приклади використання розробленої інформаційної технології для розв'язання задач моделювання та прогнозування процесів сталого розвитку та для обґрунтування структури для формування ефективних ЛСЕС в умовах невизначеності. Як показали представлені результати, використання розробленої інформаційної технології моделювання сталого розвитку ЛСЕС дозволяє спроектувати її склад та галузеву структуру економіки, спрогнозувати динаміку обраних процесів сталого розвитку, розробити рекомендації щодо підвищення ефективності рішень щодо досягнення цілей сталого розвитку для громад, що формують ЛСЕС.

Висновки по роботі висвітлюють результати дисертаційного дослідження. Отримані результати відповідають освітньої-науковій програмі та вимогам, які висуваються до дисертаційних робіт здобувачів ступеня доктора філософії.

Додатки підтверджують та відображають результати роботи, містять довідки і акти про впровадження та використання результатів дисертаційного дослідження.

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи. Наукові результати дисертації висвітлені у 5 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 2 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 стаття у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus.

Також результати дисертації були апробовані на 2 наукових фахових конференціях.

Всі роботи виконані на належному науковому рівні, що доведено незалежним рецензуванням в процесі подачі матеріалів до друку, з дотриманням правил академічної доброчесності та мають особистий внесок здобувача у вигляді розроблених математичних моделей, виконаних

алгоритмізації процесів, математичних розрахунків, експериментальних досліджень за темою дисертації. Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. Дисертаційна робота оформлена з деякими порушеннями вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації». Зокрема, нумерація джерел починається з робіт автора, які зазначені у окремому складовому елементі роботи – переліку публікацій зав темою дисертації; вказівка на додатки починається з додатку В у вступі роботи, хоча це повинен бути додаток А, посилання на джерела у підсумку, починаються з [6].

2. У вступі поставлено 6 задач, підрозділ 1.5 містить знову задачі, яких вже 8, а висновків – вже 9. Тобто, кількість задач збільшилася під час проведення досліджень? Кількість висновків повинна відповідати кількості поставлених задач.

3. У висновках до розділів не міститься посилань, в яких роботах автора буди представлені результати, наведені у відповідній частині роботи.

4. У тексті роботи зустрічаються стилістичні та граматичні помилки.

5. Доцільно вказати, які принципи системного аналізу використані у процесі проектування та реалізації СППР, яка застосовуватиме розроблену інформаційну технологію.

6. Вважаю, що доцільно розширити «Методику моделювання та прогнозування сталого розвитку ЛСЕС» (с. 122) додавши етапи, що стосуються оптимізації розвитку окремих процесів.

7. Теоретичний матеріал, наведений у прикладі «Моделювання зв'язків між підсистемами ЛСЕС для формування галузевої і територіальної структури ЛСЕС» (с. 179) доцільно було розглянути у розділі 2.

Проте, висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання щодо розробки теоретичних і прикладних засад створення інформаційної технології моделювання сталого розвитку локальних соціально-економічних систем, яке реалізоване на матеріалах територіальних громад Черкаської області, виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності та змістовно представив отримані результати.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Дякона Дмитра Валерійовича на тему «Інформаційна технологія моделювання сталого розвитку локальних соціально-економічних систем»

виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для Інформаційних технологій. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Дякон Дмитро Валерійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Рецензент:

Старший науковий співробітник,
кандидат технічних наук, старший
дослідник

 Ольга КРЯЖИЧ

«13» травня 2026 року

Підпис старшого наукового співробітника Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України засвідчую:

Вчений секретар ІТГІП НАНУ



 Вікторія КЛИМЕНКО